

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/000159

International filing date: 04 January 2005 (04.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-002512
Filing date: 07 January 2004 (07.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 07 April 2005 (07.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

16.02.2005

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2004年 1月 7日
Date of Application:

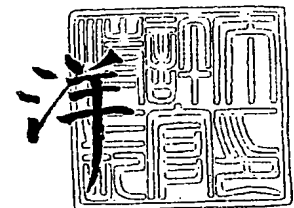
出願番号 特願2004-002512
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2004-002512]

出願人 ヤマハ株式会社
Applicant(s):

2005年 3月24日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願
【整理番号】 20030500
【提出日】 平成16年 1月 7日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04R 1/40 310
【発明者】
 【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町10番1号
 ヤマハ株式会社内
 【氏名】 小長井 裕介
【発明者】
 【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町10番1号
 ヤマハ株式会社内
 【氏名】 田丸 卓也
【特許出願人】
 【識別番号】 000004075
 【氏名又は名称】 ヤマハ株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100084548
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 小森 久夫
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 013550
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9001567

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

複数のスピーカエレメントを配列して構成したスピーカアレイと、
前記複数のスピーカエレメントの一部をグループ化したスピーカブロックを複数形成し、
入力された複数系統の音声信号を各々別々のスピーカブロックに出力する音声信号処理部と、
を備えたスピーカ装置。

【請求項 2】

前記スピーカアレイは、複数のスピーカエレメントを水平の列状に配列してスピーカブロックとし、このスピーカブロックを複数段に積み重ねて構成されている請求項 1 に記載のスピーカ装置。

【請求項 3】

2 つ以上のスピーカブロックが、同じスピーカエレメントで重なり合っている請求項 1 に記載のスピーカ装置。

【請求項 4】

前記各スピーカブロックがそれぞれ別体のスピーカユニットとして構成され、このスピーカユニットを積み上げて前記スピーカアレイが構成されている請求項 3 または請求項 4 に記載のスピーカ装置。

【請求項 5】

複数のスピーカエレメントを水平の列状に配列したスピーカ列を複数段積み重ねるとともに、上下に積み重ねられたスピーカ列の各スピーカエレメントがジグザグに配列されるように配置したスピーカアレイと、

音声信号を複数の周波数帯域に分割し、そのうちの高音域の信号を 2 段以上のスピーカ列の一部幅で構成されるスピーカブロックに入力し、低音域の信号を 1 段のスピーカ列の全部幅で構成されるスピーカブロックに入力する音声信号処理部と、
を備えたスピーカ装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】スピーカ装置

【技術分野】

【0001】

この発明は、複数のスピーカエレメントをアレイ状に配列したスピーカアレイを用いて音声信号の指向性を制御するスピーカ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

アレイ状に配列された複数のスピーカを用いて、音声信号伝搬の指向性を制御する技術は、従来より提案されている（たとえば特許文献1）。

図10はこの技術の基本的な原理を説明する図である。この図は、直線状に配列された複数の小型スピーカから音声信号を出力し、この音声信号が焦点Fに向かうように制御する場合の例を示している。各スピーカから同じ音声信号を出力するが、その際に各スピーカの音声信号が同時に焦点Fに到達するように遅延を与える。このように制御することにより、図11に示すような音圧分布で一定方向のみに指向性を持つ音声ビームを形成することができる。焦点Fを壁面方向に設定することにより、壁面で反射した音声ビームを受聴する視聴者に対し、壁面方向の仮想音源を形成することができる。

【0003】

上記のような遅延時間制御をするためには、図10のスピーカアレイに、図12に示すような音声信号処理部を接続する。音声信号は遅延回路に入力されて遅延され、各スピーカに対応する所定の遅延量のタップ $T(N)$ 、 $T(N+1)$ 、 \dots から音声信号が取り出される。取り出された音声信号は、係数乗算器 $101(N)$ 、 $101(N+1)$ 、 \dots でゲイン係数が乗算され、アンプ $102(N)$ 、 $102(N+1)$ 、 \dots で増幅されたのち、各スピーカ $103(N)$ 、 $103(N+1)$ 、 \dots から放音される。係数乗算器で乗算されるゲイン係数は、窓関数などである。

【0004】

図10のようにスピーカを水平方向にライン状に配列すれば水平方向の任意の方向への指向性制御が可能であり、垂直方向には広指向性（コーンビーム）となる。また、スピーカを水平・垂直マトリクス状に配列すれば水平方向、垂直方向ともに任意の方向への指向性制御が可能である。

【0005】

上記のようにアレイスピーカを用いて音声の指向性を制御し、スピーカから離れた壁面方向に仮想音源を設定することができるうえ、複数のビームを別々に形成してマルチチャンネルの仮想音源を1台（1セット）のアレイスピーカで形成することができるため、実用化が進んでいる5.1チャンネル等のマルチチャンネルソースを簡略なオーディオ装置の構成で実現する場合に適している。

【特許文献1】国際公開 01/23104 A2

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、この方式には以下のような課題がある。

アレイスピーカで指向性を制御できる下限周波数は、アレイ全幅で決定される。すなわち、良好な制御を行うためには、波長の数倍の幅が必要であるので、一例として1kHzでは波長が30cmであることから、1m程度の幅を確保することが望ましい。

【0007】

その一方で制御できる上限周波数は、各小型スピーカ（スピーカエレメント）の間隔（ピッチ）で決定される。波長がピッチよりも短くなればグレーティングローブすなわち意図した以外の方向に対してもビームが形成されてしまう。

【0008】

したがって、スピーカエレメント自体の直径もエレメント間のピッチも可能な限り小さいことが望ましい。しかしながら、ピッチを短くするためにスピーカを小型化すると入力

できるパワーが小さく変換効率も悪いため、出力音量が不足してしまうという問題点があった。

【0009】

また、広い周波数帯域を制御するためスピーカを小さくしてピッチを短くする一方で、アレイ幅を広くするとスピーカの個数を増やさなければならないため、装置が大規模化するという問題点があった。平面状にスピーカを配列して3次元の制御を行おうとすると、さらに装置が大規模化するという問題点があった。

【0010】

一方、実用的な効果を考えると、水平方向の指向性制御は非常に有用であるが、垂直方向の指向性制御によるメリットは比較的少ない。人間は両耳処理により水平方向の音源認識感度が高く、5.1チャンネル等サラウンド音源も水平面処理が基本となっている。一方、上下方向に狭い指向性のあるビームを形成してしまうと、ユーザが座っているとき、立っているとき、寝ているときでビーム方向を変更しなければならないうえ、複数のユーザが異なる姿勢で聴いているときには、全てのユーザに同じ音質で聴かせることができなかった。さらに、形状の異なる各ユーザの部屋への導入を考慮すると、三次元的なビーム経路を最適に調整することは困難であり、焦点方向の角度だけを調整すればよい水平面制御は実用的である。

【0011】

そこで、ラインアレイで水平方向のみビーム制御することが考えられるが、ラインアレイにするとスピーカエレメント数が少なくなってしまうため、やはり入力パワーが問題となる。

【0012】

一般的な3cm以下のフルレンジスピーカの入力パワーは、2W程度であり、ラインアレイとして20個配列すると、合計で40Wにしかない。通常のテレビスピーカとしては問題ないが、マルチチャンネルオーディオ用スピーカの合計パワーとしては不足である。また、ビームを形成する場合には、窓関数などを乗算するために、全てのスピーカをフルパワーで動作させることはあり得ない。

【0013】

この発明は、実用上効果的なラインアレイスピーカの構成を維持しつつ最適なパワーと規模となるスピーカ装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

(1) この発明は、複数のスピーカエレメントを配列して構成したスピーカアレイと、前記複数のスピーカエレメントの一部をグループ化したスピーカブロックを複数形成し、入力された複数系統の音声信号を各々別々のスピーカブロックに出力する音声信号処理部と、を備えたことを特徴とする。

(2) この発明は、前記スピーカアレイは、複数のスピーカエレメントを水平の列状に配列してスピーカブロックとし、このスピーカブロックを複数段に積み重ねて構成されていることを特徴とする。

【0015】

複数系統の音声信号を複数のスピーカブロックに振り分けて割り当てるようにしたため、各音声信号において実用上効果的なラインアレイスピーカの構成としたまま、全体として大きな出力パワーを確保することができる。また、混変調歪みや逆位相信号の加算による信号の消失といった複数信号を同一のスピーカから出力するときに生じるデメリットが起らない。さらに、スピーカブロックをラインアレイ形状とすれば、二次元的な窓関数を用いる平面状のスピーカアレイに比べて効率のよいパワーを引き出すことができる。

【0016】

(3) この発明は、2つ以上のスピーカブロックが、同じスピーカエレメントで重なり合っていることを特徴とする。

グループ化したスピーカブロックを一部重ね合わせることにより、実用上効率的なラインアレイスピーカの構成のまま、システムに必要な音接続信号数と出力パワーを任意に実現することができる。

【0017】

(4) この発明は、前記各スピーカブロックがそれぞれ別体のスピーカユニットとして構成され、このスピーカユニットを積み上げて前記スピーカアレイが構成されていることを特徴とする。

ユニットとして積み上げによりシステムを構成することで、一つのユニットの設計製造でシステムの用途に応じたフレキシブルなシステムの構築や豊富なラインアップが可能となる。また、ユニットに分割できることで、製造・運搬・解析などのメンテナンスを効率的に行うことができる。

【0018】

(5) 複数のスピーカエレメントを水平の列状に配列したスピーカ列を複数段積み重ねるとともに、上下に積み重ねられたスピーカ列の各スピーカエレメントがジグザグに配列されるように配置したスピーカアレイと、音声信号を複数の周波数帯域に分割し、そのうちの高音域の信号を2段以上のスピーカ列の一部幅で構成されるスピーカブロックに入力し、低音域の信号を1段のスピーカ列の全部幅で構成されるスピーカブロックに入力する音声信号処理部と、を備えたことを特徴とする。

スピーカアレイによって音声ビームを形成する場合、スピーカエレメントのピッチ（間隔）によって上限周波数が規定され、スピーカ列の全幅によって下限周波数が規定される。高音域の信号をジグザグに配列された複数段のスピーカ列から出力することにより、スピーカエレメントのピッチ（間隔）を実質的に狭くすることができ、高音域の指向性制御特性を良好にすることができる。また、低音域の信号を高音域よりも幅の広いスピーカ列全体を用いて出力することにより、音声ビームの指向性を良くすることができる。これにより、周波数帯による指向性のずれを緩和することができる。

【発明の効果】**【0019】**

この発明によれば、複数系統の音声信号を複数のスピーカブロックに振り分けて出力するようにしたことにより、各スピーカエレメントに入力される音声パワーが分散され、小型のスピーカエレメントからなるスピーカアレイであっても総合的に十分なパワーで音響を出力することができる。

また、スピーカブロックを水平列状のラインアレイで構成したことにより、実用上効率的なラインアレイスピーカの特長を持ったまま、システムに最適なパワーと規模を持つスピーカ装置を構成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0020】**

図面を参照してこの発明の実施形態について説明する。なお、以下説明する実施形態において、スピーカエレメントは個別のスピーカの意であり、スピーカアレイは複数のスピーカエレメントを配列して構成されたものを意味する。また、スピーカブロックはスピーカアレイの一部または全部からなる区画であり、各チャンネルまたは各周波数帯域の音声信号が入力されるものである。

【0021】

図1はこの発明の第1の実施形態であるスピーカ装置を示す図である。スピーカ装置は、スピーカアレイ1および音声信号処理部からなるが、この図ではスピーカアレイ1、および、音声信号処理部によってスピーカアレイ1上に割り当てられるスピーカブロックを示す。スピーカアレイ1は、5段のスピーカ列2（2-1, 2-2, 2-3, 2-4, 2-5）からなっている。各スピーカ列には、マルチチャンネルオーディオソースの各チャンネルが割り当てられている。すなわち、各スピーカ列がそれぞれスピーカブロックとなっている。1段目（最上段）のスピーカ列2-1にはセンタチャンネルCが割り当てられ、2段目のスピーカ列2-2にはフロント左チャンネルFLが割り当てられ、3段目のス

スピーカ列 2-3 にはフロント右チャンネル FR が割り当てられ、4 段目のスピーカ列 2-4 にはリア左チャンネル RL が割り当てられ、5 段目（最下段）のスピーカ列 2-5 にはリア右チャンネル RR が割り当てられている。

【0022】

なお、この 5 段のスピーカ列は、スピーカアレイ 1 として一体に構成してもよく、1 列のスピーカ列からなるラインアレイスピーカユニットを 5 段積み重ねて構成してもよい。

【0023】

この実施形態では、各段のスピーカ列（ラインアレイスピーカユニット）が、それぞれ別々のオーディオチャンネルに対応しているため、音声信号処理装置は、各チャンネル（スピーカ列）毎に図 12 に示した音声信号処理回路を設けて水平方向のみに指向性を持たせる。このようにすると、各スピーカブロックは、ラインアレイ状であり、且つ、チャンネル毎の出力パワーは十分に大きくすることができる。

【0024】

各チャンネルを別々のスピーカ列に重なり合わないよう割り当てたことにより、混変調ひずみや逆位相信号の加算による消失といった問題が起こらない。また、境界条件による指向特性のあばれを緩和するため窓関数をかけて端部になるほどスピーカ出力が小さくなるように制御するが、ここではスピーカブロックがライン状であるため、垂直方向の窓関数が不要になり、全体として入力可能なパワーを大きくすることができる。

【0025】

各チャンネルの指向性を適切に制御することにより、図 2 に示すように各チャンネル毎に壁面方向に仮想スピーカを形成することができ、1 つのスピーカアレイでマルチチャンネルのサラウンド音声を出力することが可能になる。なお、各チャンネルが水平ライン状のスピーカブロックから出力されるため、各チャンネルの音声は垂直方向には無指向性であり、リスナーの姿勢によって音質に変化が生じることがない。

【0026】

図 3～図 7 は、それぞれスピーカ装置の他の実施形態を示す図である。

図 3 は、スピーカアレイを 2 段のスピーカ列で構成した例を示す図である。このスピーカアレイには、同図 (B) に示すように、スピーカアレイ全体を区画とするスピーカブロック B01、上のスピーカ列を区画とするスピーカブロック B02、および下のスピーカ列を区画とするスピーカブロック B03 が、音声信号処理部によって形成される。スピーカブロック B01 にはセンタチャンネル C が、スピーカブロック B02 にはフロント左チャンネル FL およびリア左チャンネル RL が、スピーカブロック B03 にはフロント右チャンネル FR およびリア右チャンネル RR がそれぞれ割り当てられている。

【0027】

図 4 は、スピーカアレイを 3 段のスピーカ列で構成した例を示す図である。このスピーカアレイには、同図 (B) に示すように、2 段目（中央）のスピーカ列を区画とするスピーカブロック B11、1 段目（上段）のスピーカ列を区画とするスピーカブロック B12、3 段目（下段）のスピーカ列を区画とするスピーカブロック B13、1・2 段目の 2 段のスピーカ列を区画とするスピーカブロック B14、および、2・3 段目の 2 段のスピーカ列を区画とするスピーカブロック B15 が、音声信号処理部によって形成される。スピーカブロック B11 にはセンタチャンネル C が、スピーカブロック B12 にはフロント左チャンネル FL が、スピーカブロック B13 にはフロント右チャンネル FR が、スピーカブロック B14 にはリア左チャンネル RL が、スピーカブロック B15 にはリア右チャンネル RR がそれぞれ割り当てられている。

【0028】

リア左チャンネル RL は、全パワーのうち 1 段目に 70 パーセント、2 段目に 30 パーセントのパワーを入力し、リア右チャンネル RR は、全パワーのうち 3 段目に 70 パーセント、2 段目に 30 パーセントのパワーを入力するようにしている。これにより、各段のパワー配分を均等化している。

【0029】

図5は、スピーカアレイを3段のスピーカ列で構成し、2段目のスピーカ列を上下のスピーカ列とずらして、1段目と2段目および2段目と3段目のスピーカがジグザグになるように配置した例を示す図である。これにより1段目・2段目のスピーカ列（または2段目・3段目のスピーカ列）を一緒に使用することで水平方向のスピーカの間隔（ピッチ）を1列のみの場合の1/2にすることができ、高音域の指向性制御特性を改善することができる。

【0030】

同図(B)は、このスピーカアレイに設定されるスピーカブロックと各スピーカブロックに割り当てられたチャンネルを説明する図である。この実施形態では、音声信号処理部により、センタチャンネルC、フロント左チャンネルFLおよびフロント右チャンネルFRのためのスピーカブロックが設定される。センタチャンネルCのためのスピーカブロックB21は、左半分は1段目（上段）および2段目のスピーカ列を区画とし、右半分は2段目および3段目（下段）のスピーカ列を区画としている。フロント左チャンネルFLのためのスピーカブロックB22は、1段目および2段目のスピーカ列を区画としている。フロント右チャンネルFRのためのスピーカブロックB23は、2段目および3段目のスピーカ列を区画としている。いずれのスピーカブロックも2段目を含む2段のスピーカ列を用いているため、スピーカエレメントのジグザグ配列により、水平方向のピッチが半分になっているため、高音域の指向性制御特性が向上している。

【0031】

以上の実施形態では、マルチチャンネルのオーディオソースを各チャンネル毎にスピーカブロックに分けるようにしているが、以下1つのチャンネルを周波数帯域に分割し、各周波数帯域についてもスピーカブロックに分けるようにした例について説明する。

【0032】

図6は、2段のジグザグに配列されたスピーカ列でスピーカアレイを構成した例を示している。同図(B)に示すように、このスピーカアレイには以下のようなスピーカブロックが音声信号処理部によって設定され、それぞれ別々のチャンネル・周波数帯域の信号が割り当てられている。スピーカアレイ全体を区画とするスピーカブロックB41には、センタチャンネルCが割り当てられている。スピーカアレイの左半分（2列）を区画とするスピーカブロックB42には、左チャンネルの高音域Lhが割り当てられている。上のスピーカ列を区画とするスピーカブロックB43には、左チャンネルの低音域Llが割り当てられている。スピーカアレイの右半分（2列）を区画とするスピーカブロックB44には、右チャンネルの高音域Rhが割り当てられている。下のスピーカ列を区画とするスピーカブロックB45には、右チャンネルの低音域Rlが割り当てられている。

【0033】

このように、低音域の信号に対しては1列のスピーカ列全体を区画とするスピーカブロックを割り当て、高音域の音声信号に対しては2列のスピーカ列の半分を区画とするスピーカブロックを割り当てたことにより、低音域の信号を長いアレイ幅・広いピッチ（スピーカ間隔）のスピーカブロックから出力し、高音域の信号を短いアレイ幅・（2列を用いた）短いピッチのスピーカブロックから出力することができる。これにより、高音域のグレーティングローブを解消するとともに、高音域と低音域の指向特性の違いを緩和することができる。

【0034】

また、スピーカアレイ（スピーカブロック）を用いて音声ビームを形成する場合、指向特性のあばれを緩和するため、中心から端部にむけてパワーが減少するような窓関数（ハニング窓、ハミング窓等）をかける必要がある。

【0035】

この図の例では、低音域およびセンタチャンネルのスピーカブロックは、スピーカアレイの全幅を使用しているためスピーカアレイの中央部で窓関数の値が最大となる。一方、高音域のスピーカブロックは、スピーカアレイの中央で左右に分割して形成されているため、スピーカアレイの中央がスピーカブロックの端部となり、窓関数の値が最小となる。

これらの信号を合成した場合、窓関数の値の分布が分散されて中央部にパワーが集中しないため、スピーカアレイの全体にパワーを分散して総合的に大出力を得ることが可能になる。

【0036】

また、図7は、スピーカアレイを図5と同様の3段のジグザグ配列にした例を示している。このスピーカアレイには、同図(B)に示すように、2段目(中央)のスピーカ列を区画とするスピーカブロックB51、1・2段目の2段のスピーカ列の左半分を区画とするスピーカブロックB52、1段目(上段)のスピーカ列を区画とするスピーカブロックB53、2・3段目の2段のスピーカ列の右半分を区画とするスピーカブロックB54、および、3段目(下段)のスピーカ列を区画とするスピーカブロックB55が、音声信号処理部によって形成される。スピーカブロックB51にはセンタチャンネルCが、スピーカブロックB52には左チャンネルの高音域Lhが、スピーカブロックB53には左チャンネルの低音域Llが、スピーカブロックB54には右チャンネルの高音域Rhが、スピーカブロックB55には右チャンネルの低音域Rlがそれぞれ割り当てられている。この構成によれば、図6に示した2段の構成の約1.5倍の出力パワーを達成することができる。

【0037】

以上の例のように、スピーカブロックを列状として、その組み合わせでアレイスピーカを構成することで、実用上効率的なラインアレイの特長を持ったまま、任意の最適な出力パワーを達成することができる。

【0038】

これらの例に限らず、本発明の構成は、スピーカブロックを横長の列状とすること、各列の出力音圧がなるべく均等になるようにスピーカブロックを構成すること、各スピーカエレメントに割り当てられるチャンネル数なるべく少なくなるように構成することにより構成される。

【0039】

図8および図9を参照して、スピーカ装置の音声信号処理部について説明する。これらの図では、説明を簡略化するために、4個のスピーカエレメントからなるスピーカ列を2段積み重ねたスピーカアレイを用いて、左チャンネルL、右チャンネルRおよびセンタチャンネルC(図8のみ)の音声信号の指向性を制御する音声信号処理部について説明する。

【0040】

図8において、上記センタチャンネルC、左チャンネルLおよび右チャンネルRの音声信号の指向性を制御するために、各チャンネル毎に指向性制御回路20(20C, 20L, 20R)が設けられている。各指向性制御回路20は、図12に示すような構成をしており、入力された音声信号を所定の遅延・所定のゲインでスピーカブロック内の各スピーカエレメントに出力する回路である。各指向性制御回路20C, 20L, 20Rで遅延およびゲイン制御された音声信号は、各チャンネルに割り当てられたスピーカエレメントに対応する加算器21に入力されて加算される。加算された音声信号はアンプ22で増幅されたのちスピーカエレメントsp1~8から出力される。

【0041】

同図(B)に示すような(または図1~図7に示したような)スピーカブロックの割り当ては固定的であってもよく、ユーザの設定または自動的に変更可能なものであってもよい。

【0042】

図9において、左チャンネルL、右チャンネルRの信号は、それぞれハイパスフィルタ(HPF)25L, R、および、ローパスフィルタ(LPF)26L, Rに入力される。ハイパスフィルタ25Lは、左チャンネルの信号の高音域のみを選別して、この左チャンネルの高音域の信号を指向性制御回路27Lhに入力する。ローパスフィルタ26Lは、左チャンネルの信号の低音域のみを選別して、この左チャンネルの低音域の信号を指向性

制御回路 27L1 に入力する。ハイパスフィルタ 25R は、右チャンネルの信号の高音域のみを選別して、この右チャンネルの高音域の信号を指向性制御回路 27Rh に入力する。ローパスフィルタ 26R は、右チャンネルの信号の低音域のみを選別して、この右チャンネルの低音域の信号を指向性制御回路 27R1 に入力する。

【0043】

各指向性制御回路 27 は、図 12 に示すような構成であり、入力された音声信号を同図 (B) に示すスピーカブロックから出力して音声ビームを形成し指向性が制御されるように遅延およびゲインを制御する。

【0044】

各指向性制御回路 27 で遅延およびゲイン制御された音声信号は、各チャンネルに割り当てられたスピーカエレメントに対応する加算器 28 に入力されて加算される。加算された音声信号はアンプ 29 で増幅されたのちスピーカエレメント sp1~8 から出力される。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図 1】 この発明の実施形態であるスピーカ装置のスピーカアレイの構成を説明する図

【図 2】 同スピーカ装置で形成される音声信号ビームの指向性を説明する図

【図 3】 スピーカアレイの他の実施形態を説明する図

【図 4】 スピーカアレイの他の実施形態を説明する図

【図 5】 スピーカアレイの他の実施形態を説明する図

【図 6】 スピーカアレイの他の実施形態を説明する図

【図 7】 スピーカアレイの他の実施形態を説明する図

【図 8】 音声信号処理部の実施形態を説明する図

【図 9】 音声信号処理部の他の実施形態を説明する図

【図 10】 スピーカアレイによるビーム制御の原理を説明する図

【図 11】 スピーカアレイによって形成されるビームの音圧分布を示す図

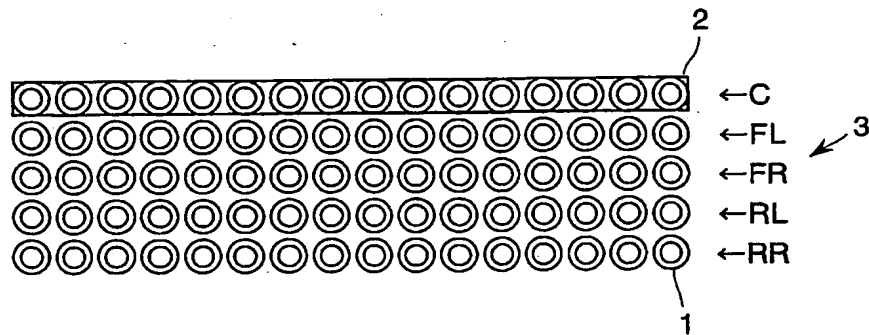
【図 12】 スピーカアレイを駆動するための音声信号処理部の例を示す図

【符号の説明】

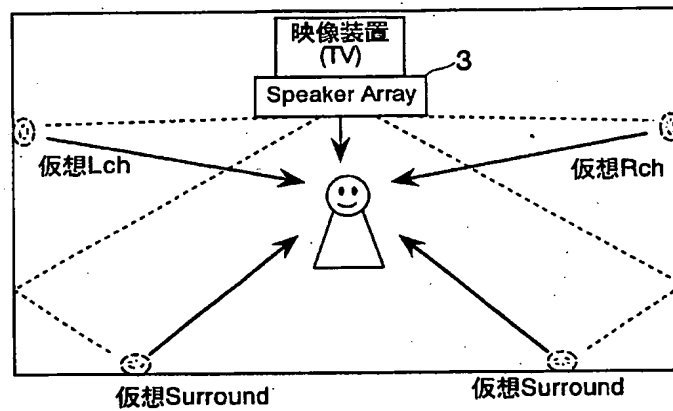
【0046】

- 1...スピーカエレメント
- 2...スピーカ列 (スピーカユニット)
- 3...スピーカアレイ
- B01~B55...スピーカブロック
- 20, 27...指向性制御回路
- 26...ハイパスフィルタ
- 27...ローパスフィルタ

【書類名】 図面
【図 1】



【図 2】

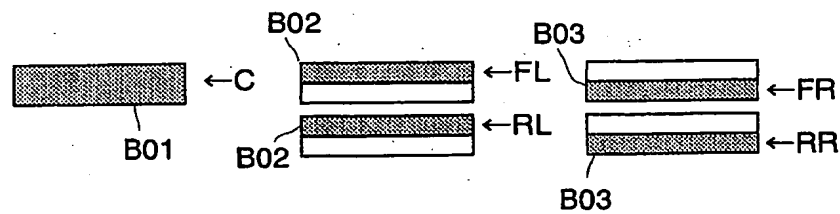


【図 3】

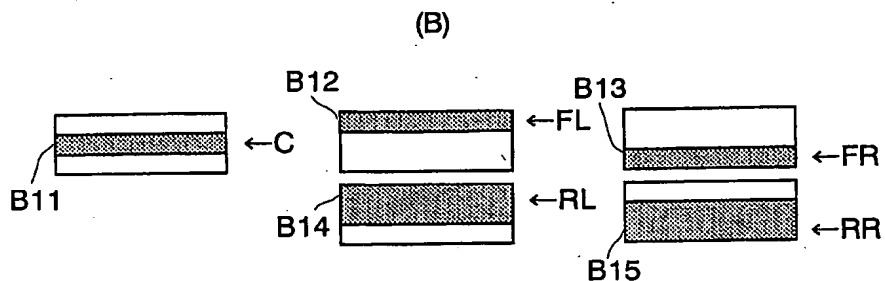
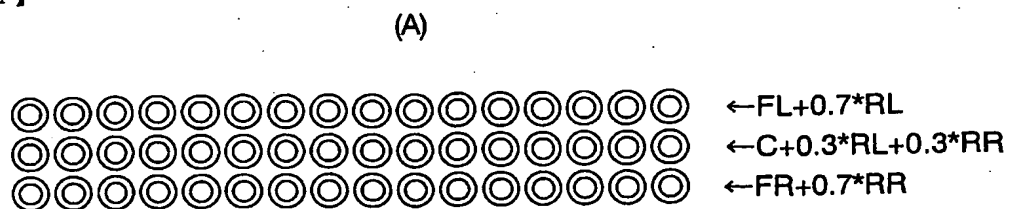
(A)



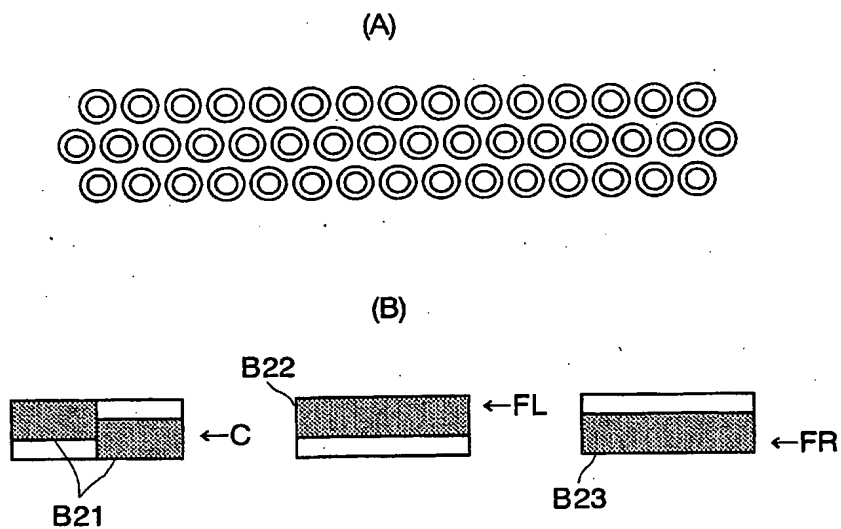
(B)



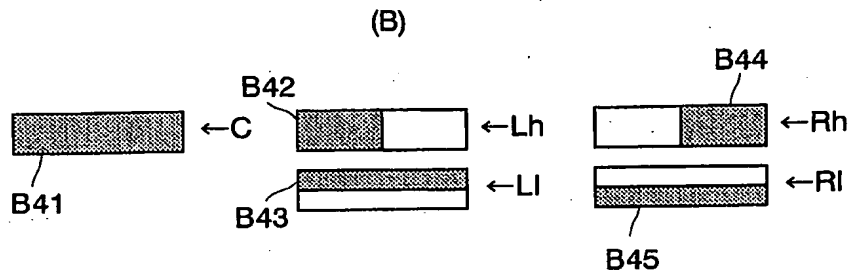
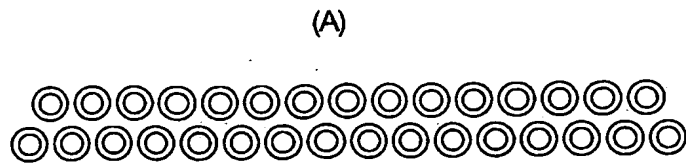
【図 4】



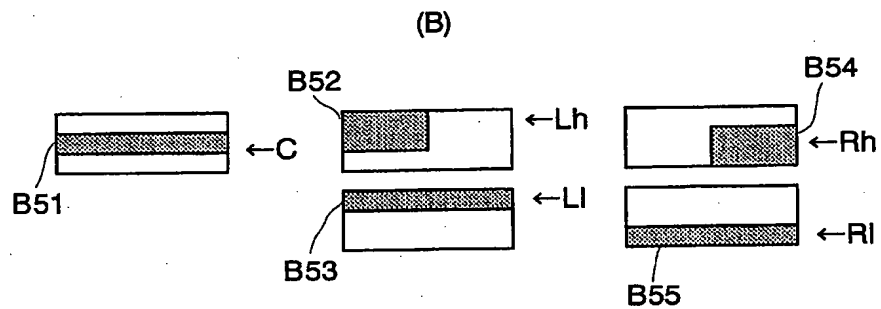
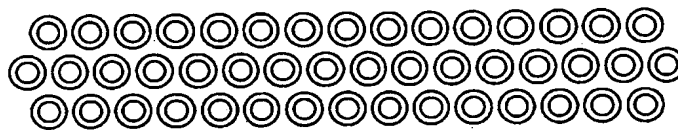
【図 5】



【図 6】

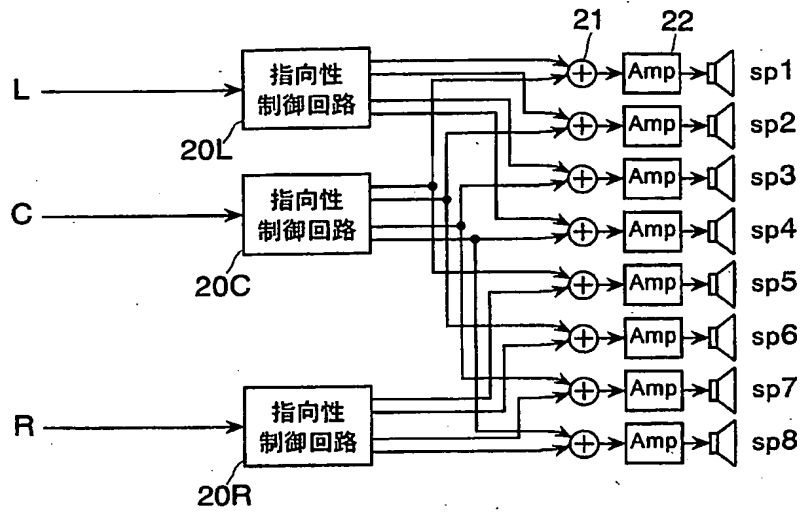


【図 7】

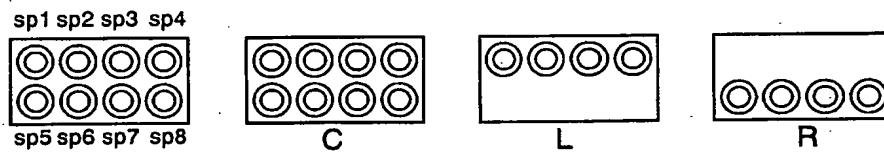


【図 8】

(A)

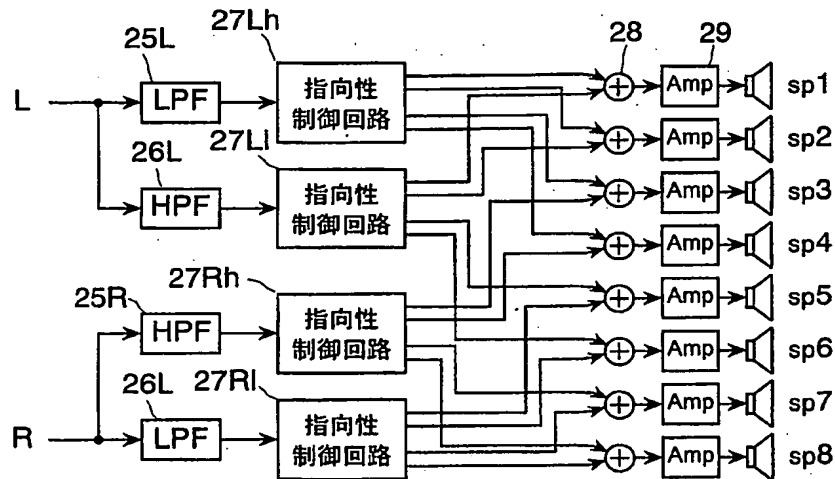


(B)

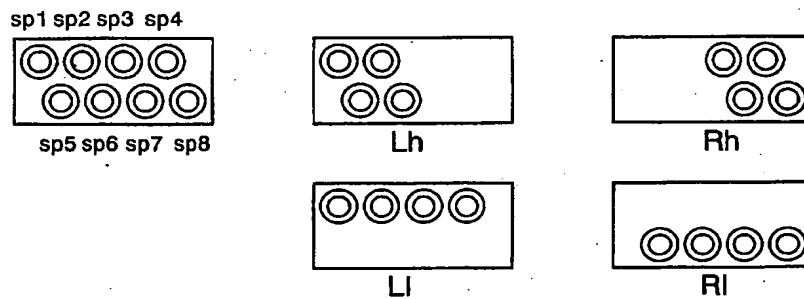


【図 9】

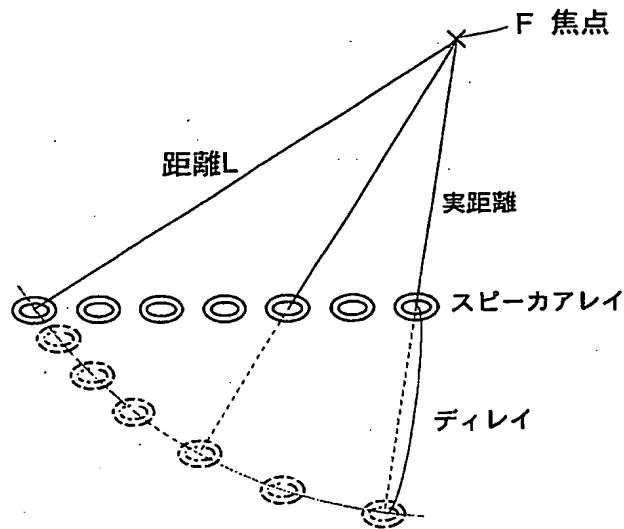
(A)



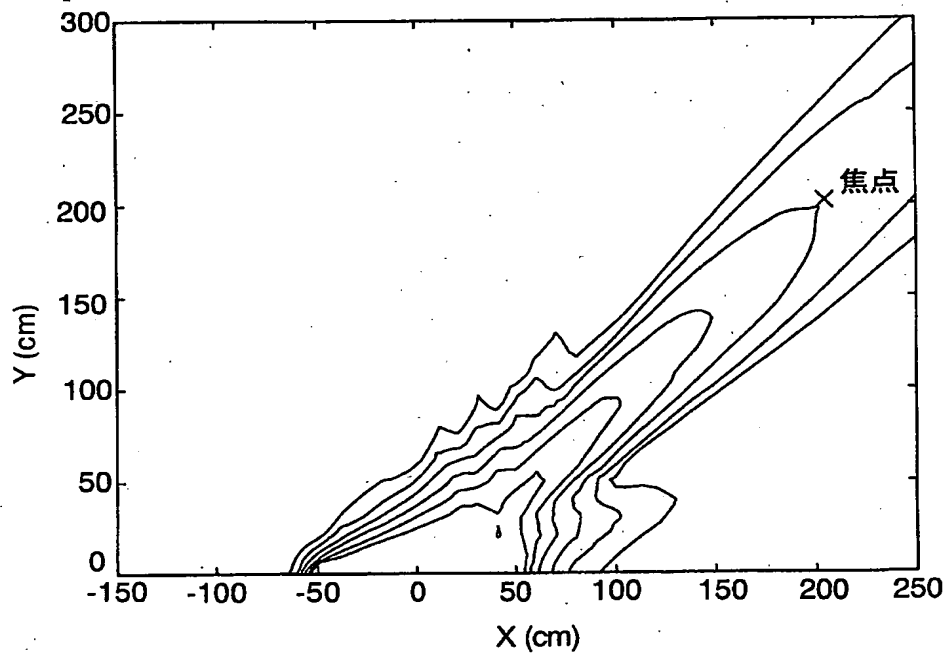
(B)



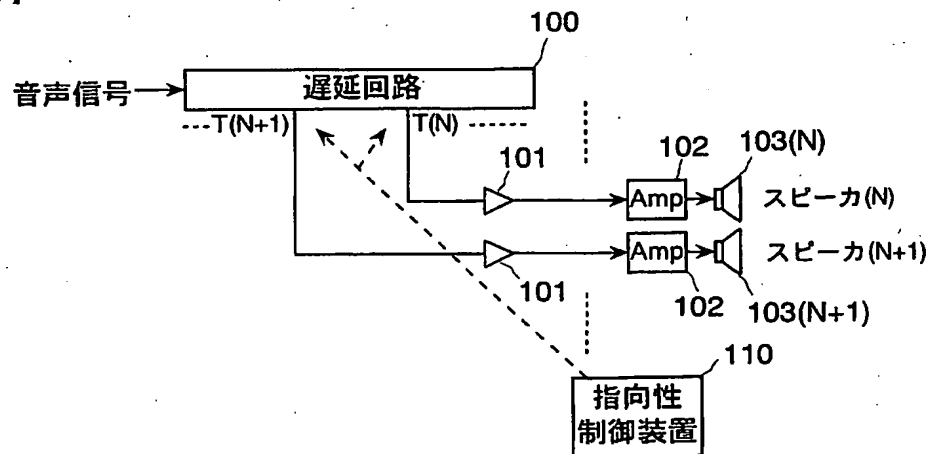
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 実用上効果的なラインアレイスピーカの構成を維持しつつ大きなパワーを出力できるようにしたアレイスピーカ装置を提供する。

【解決手段】 スピーカエレメントを水平ライン状に配列したスピーカ列を複数段積み重ねてアレイスピーカを構成する。各スピーカ列は、たとえばスピーカの位置を段ごとに左右にずらしてジグザグに並ぶようにする。高音域の信号はスピーカ列の半分を2段分用いてスピーカエレメントのピッチを狭くしてグレーティングローブを防止する。低音域の信号は1段のスピーカ列全体を用いて、高音域の指向特性とのずれを緩和する。

【選択図】 図9

特願 2004-002512

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000004075]

1. 変更年月日

1990年 8月22日

[変更理由]

新規登録

住 所

静岡県浜松市中沢町10番1号

氏 名

ヤマハ株式会社